

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional
de Riego

**DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO
EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS
LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN
PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA**

**PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD
CANAL LA POLCURA**



JUNIO DE 2004

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO	1
2.1	DIAGNÓSTICO TÉCNICO	1
2.1.1	Metodología General.....	1
2.1.2	Diagnóstico Técnico Canal La Polcura	1
2.1.3	Pozos Asociados.....	3
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	3
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS.....	4
3.	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD.....	4
3.1	INTRODUCCIÓN	4
3.2	OBJETIVO	5
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	5
3.4	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS	6
 ANEXOS		
ANEXO 1	MONOGRAFÍAS	
ANEXO 2	PLANOS	
ANEXO 3	REGISTRO FOTOGRÁFICO	
ANEXO 4	RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	

DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DEL CANAL LA POLCURA Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal La Polcura, perteneciente a la cuenca del Río Petorca, con la finalidad de analizar en forma técnica y legal los problemas que puedan presentar y proponer posteriormente soluciones que sean técnica y económicamente factibles de realizar.

2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO

2.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

2.1.1 Metodología General

La metodología de trabajo general utilizada, consistió en un reconocimiento preliminar del área de estudio, de acuerdo a antecedentes recopilados de información secundaria, con la finalidad de conocerla en forma general, ubicando cada uno de los canales para posteriormente recorrerlos en forma individual.

A continuación se realizaron dos visitas a terreno a cada canal involucrados en este estudio. La primera de ellas incluyó a los dirigentes de los canales quienes indicaron a su juicio los puntos más críticos de cada uno de ellos. Posteriormente, se procedió al seguimiento individual de cada uno de los canales, realizando un recorrido desde la bocatoma de éstos hasta su última entrega, dejando los puntos georeferenciados mediante navegadores GPS. En una segunda instancia, la visita se realizó con el Ingeniero Civil Sr. José Pinto G. con el cual se revisaron todos aquellos puntos determinados como críticos.

Estas visitas a terreno son descritas y graficadas en monografías las que se codificaron para cada punto y que posteriormente se presentan en el Anexo 1 y en el Anexo 2, se presenta el recorrido de los canales y los Puntos identificados con su correspondiente código. Además cada uno de estos puntos considerados críticos fue fotografiado, como un apoyo visual de cada problema, e incluidos en un Registro Fotográfico (Anexo 3).

2.1.2 Diagnóstico Técnico Canal La Polcura

El Canal La Polcura se ubica en la ribera sur del lecho del Río Petorca, Segunda sección. Recibe el agua de un afloramiento de agua ubicado frente a la planta de tratamiento de aguas servidas de la empresa ESVAL.

El canal La Polcura riega una superficie aproximada de 30,7 ha principalmente destinadas a forraje y huertos caseros. Existe actualmente superficie destinada a frutales, destacando los paltos.

La bocatoma de este canal se encuentra formada principalmente por un acopio de materiales como bolones y tierra, permitiendo acumular agua en una pequeña superficie y entregarla al canal en forma continua.

Canal La Polcura - 1

Presenta revestimiento en mampostería de piedra prácticamente durante todo su recorrido (2,7 km), a excepción de los últimos 60 m aproximadamente los cuales debido al cambio de pendiente y una curva de 90° tiende a desbordar el canal cuando trae mucho agua. Este canal entrega sus excedentes de agua a una quebrada la cual es captada por el Canal Chimba Sur Oriente.

El revestimiento se concretó gracias a un proyecto subsidiado por la Ley N° 18.450. Este trabajo se realizó entre septiembre de 1999 y marzo del 2000. El aporte de cada usuario correspondía al costo de las compuertas de entrada a cada predio.

Se observa durante todo el recorrido una sección de geometría rectangular, la cual en general presenta un buen estado de mantención y conservación. Existen filtraciones en tres puntos bien determinados, en los cuales no se han construido compuertas de entrega.

Poseen un pozo no inscrito, ubicado a un costado de la bocatoma (40 m Aprox.), el cual entrega el agua en eventos de sequía. Este pozo fue construido en 1968 con una profundidad de 4,5 m, revestido con tubos de cemento y protegido por gaviones en 1977. En 1997, con fondos provenientes de la Comisión Sequía se profundizó a 10 m.

Para extraer el agua del pozo esta comunidad posee una motobomba marca Kohler, modelo Magnum 10 de 4" de diámetro con un caudal máximo de 93 m³/hr y una altura de 10 m.c.a.

De acuerdo al recorrido de terreno, se pudo establecer que:

Este canal requiere un mejoramiento de la bocatoma, (coordenadas UTM Datum PSAD 56 son (324.207; 6.433.051)) para aumentar su eficiencia de captación y disminuir así las pérdidas por infiltración. Además de proteger mediante gaviones la pared sur de ella la cual se ha socavado con las crecidas del río en años lluviosos (Ver Registro Fotográfico canal La Polcura, Fotos N° 1 y 2).

El tramo final de este canal ubicado en las coordenadas UTM Datum PSAD 56 (322.930; 6.431.859) requiere ser revestido rectificando su pendiente. Como una medida de aprovechar el agua que desemboca en la quebrada y es recogida por el Canal Chimba Sur Oriente podría ser importante una obra de arte que recogiera esta agua evitando así su pérdida (Ver Registro Fotográfico canal La Polcura, Fotos N° 7 y 8).

De acuerdo a lo conversado con el Sr. Carlos Farías Roco, presidente de esta Comunidad de Aguas, los principales requerimientos del canal La Polcura serían:

- Mejora en la bocatoma, construcción de una estructura permanente y definitiva.
- Construcción de gaviones en un tramo anterior a la bocatoma, para proteger terrenos agrícolas ubicados al costado sur de ella debido a que con las crecidas del río en años lluviosos, el agua ha ido socavando estos terrenos
- Revestimiento de la parte final del canal de aproximadamente 60 m. y una rectificación de la pendiente en el tramo final revestido donde el agua se tiende a apozar desbordando el canal.
- Construcción de alguna estructura que permita canalizar el excedente de agua de este canal la cual es recibida por el canal Chimba Sur Oriente.

2.1.3 Pozos Asociados

Como se ha señalado, la Comunidad de Aguas posee un pozo no inscrito, ubicado a un costado de la bocatoma (40 m Aprox.), el cual entrega el agua en eventos de sequía. De acuerdo a la información que fue posible obtener en las entrevistas con dirigentes de la Comunidad, se elaboró la siguiente ficha:

1	Nombre de la obra	Sin nombre.
2	Propietario	Comunidad de aguas Canal La Polcura
3	Tipo	Pozo-noria
4	Ubicación de la Obra	
4.1	Ubicación (UTM – PSAD 56)	
	UTM N	6.433.078
	UTM E	324.209
4.2	Posición	Se ubica aproximadamente a 40 m al costado nor-oriental de la entrega de la bocatoma al canal. Inicio canal revestido.
5	Caudal de explotación actual	Se utiliza cuando existe escasez de agua, principalmente en eventos de sequía
6	Prueba de Bombeo	Sin Información
7	Nombre constructor	Sin Información
8	Fecha de Construcción	Año 1968
9	Fecha de último mejoramiento de la obra	Año 1997. Profundización a 10 m.
10	Características hidráulicas de equipo de bombeo actual	Motobomba Marca Kohler, Modelo Magnum 10 de 4" de diámetro. Qmax: 93 m ³ /hr Hmax: 10 m.c.a.
11	Número de usuarios servidos por la obra	22 usuarios
12	Superficie actualmente regada con la obra	34,5 ha
13	Métodos de riego predominantes	Surco y goteo.
14	Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios	Comunidad de aguas.
15	Distribución del caudal entre los usuarios	Por turnos.
16	Situación actual de los Derechos de aprovechamiento	Los derechos no están inscritos y no se han realizado los trámites para la inscripción de los derechos de aprovechamiento.
17	Otros antecedentes complementarios de interés	El pozo posee gaviones de protección frente a una eventual crecida del río.

2.2 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de Petorca, cuya fecha se ignora, por cuanto la Dirección General de Aguas carece de dicha información. La reducción a escritura pública se efectuó con fecha 25 de noviembre de 1985, ante el Notario Público de Petorca, don Gustavo Valdenegro Rubillo.

Mediante Resolución D.G.A. N° 448, de fecha 6 de marzo de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 12 de marzo de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 358.

Canal La Polcura - 3

La comunidad de aguas Canal Polcura no acompañó la inscripción de su título constitutivo en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Petorca, ante la Dirección General de Aguas, trámite que deberá efectuarse a la brevedad.

Respecto del pozo señalado, se puede establecer que de acuerdo a los antecedentes proporcionados por la Comunidad de Aguas, es susceptibles de someterse al procedimiento de regularización del artículo segundo transitorio del Código de Aguas, toda vez que su construcción data desde mucho antes de la entrada en vigencia del actual Código de Aguas y presentan una utilización continua para el riego.

2.3 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACION DE USUARIOS

El canal La Polcura posee 22 usuarios encontrándose constituida legalmente como Comunidad de Agua Canal La Polcura desde el 24 de mayo de 1977. La directiva es elegida por un período de un año (julio 2003 – julio 2004). Actualmente, ésta se encuentra formada por:

Presidente	: Sr. Carlos Farías Roco
Secretaria	: Sr. Yolanda Marín Ibacache
Tesorero	: Sr. Daniel Álvarez Martínez
1 ^{er} Director	: Sr. Manuel Montenegro Campusano
2 ^{do} Director	: Sr. Carlos Ibacache Gallardo

La Comunidad de Aguas no posee asesoría legal propia. Por otra parte los celadores, no reciben asesoría técnica. Cabe señalar que es un gran logro de la gestión administrativa el haber llevado a cabo el proyecto de revestimiento anteriormente señalado.

3. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

3.1 INTRODUCCIÓN

Con la información del diagnóstico, se proponen proyectos técnicos a nivel de prefactibilidad que son técnica y económicamente factibles de implementar y construir para afrontar un periodo de sequía. Las obras se seleccionaron del listado priorizado que se originó en el diagnóstico de la infraestructura anteriormente expuesta, luego de reuniones con profesionales de la CNR, DOH y representantes de la organización de regantes respectiva.

Los proyectos de prefactibilidad de obras para los canales involucrados, fueron elaborados en base a los lineamientos generales que expone la metodología exigida por la CNR para aquellos proyectos que serán presentados a Concursos de la Ley N° 18.450.

Se considera fundamentalmente la utilización de los siguientes textos:

- Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales de la ex Dirección de Riego, de abril de 1960.
- Documentos del Bureau of Reclamation “Channels and Related Structures” y otros similares.

Canal La Polcura - 4

- Manual de Obras Menores de Riego, 1996, editado por CIREN-CNR.
- Manual de Recomendaciones para la Inspección de Obras de la Ley de Fomento al Riego Versión 2000 (CNR)
- Manual de Carreteras. Dirección de Vialidad (MOPTT).
- Bases Técnicas de Concursos de la Ley N° 18.450.
- Guía de Comparación y Estudio de Costos de Construcción. ONDAC Chile S.A. Mzo-Abr. 2004.

Los anteriores corresponden a textos de apoyo a las especificaciones técnicas, normas y criterios de diseño mínimas de obras de riego que se postulan en los proyectos presentados a la Ley N° 18.450.

Los diseños de las obras hidráulicas se obtuvieron a partir de diseños de obras tipo aplicadas a la realidad que presentaba cada uno de los canales analizados.

Las fórmulas de cálculo y especificaciones técnicas se ajustarán a lo señalado en la literatura anteriormente expuesta de acuerdo a las obras específicas que se seleccionarán.

Para cada obra seleccionada, se presenta el listado de materiales requeridos y sus costos asociados a precios de mercado.

Finalmente, se debe tener presente que cada uno de estos proyectos son una aproximación y no representan exactamente el costo total que implicaría la construcción de dichas obras por cuanto para ello se requiere de un estudio técnico más preciso.

3.2 OBJETIVO

El objetivo principal de este Capítulo es determinar, en base al recorrido de terreno realizado por el canal, monografías y registro fotográfico, las obras que es necesario construir o mejorar, junto con la determinación de los materiales a utilizar y el costo asociado a cada obra.

3.3 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología utilizada para el desarrollo de este Capítulo, se basó principalmente en utilizar la información generada en las visitas a terreno realizada en una primera instancia con gente encargada del canal y posteriormente vueltas a visitar con un ingeniero civil. Esta información fue respaldada con monografías, fotografías y planos.

Otro factor importante para determinar las obras tipo en cada uno de los canales fueron las entrevistas realizadas a la Comunidad, por cuanto permitieron conocer las necesidades reales de este canal y proponer obras de prefactibilidad en cada uno de los puntos críticos identificados.

En estos proyectos de prefactibilidad no se determinaron los volúmenes de corte y relleno que permitiría incluir en el detalle de actividades unitarias, los ítems de despeje, excavación y retiro de excedentes por cuanto para ello es necesario una topografía detallada del área que incluya perfiles longitudinales y transversales.

3.4 PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS

De acuerdo a los criterios y lineamientos metodológicos señalados anteriormente, se propondrán obras tipo, los que constituirán proyectos a nivel de prefactibilidad que posteriormente pueden ser usados como base para futuras presentaciones a la Ley N° 18.450. Además, en el Anexo 4, se entregan recomendaciones y especificaciones técnicas de construcción.

Los Proyectos a nivel de Prefactibilidad que se proponen para el Canal La Polcura, se resumen en el cuadro siguiente con sus costos asociados y el orden de prioridad (OP) para su construcción, mientras que el detalle de éstos, para cada una de las obras, se expone a continuación.

	Obra	Valor Neto	G.Generales	Utilidades	Total
1	Gaviones de Protección (Defensa Fluvial) (OP1)	\$3.870.897	\$967.724	\$387.090	\$5.225.711
2	Revestimiento Tramo Final Canal (OP2)	\$900.880	\$225.220	\$90.088	\$1.216.188
3	Compuertas Prediales (OP3)	\$240.104	\$60.026	\$24.010	\$324.141
	Total Final	\$5.011.882	\$1.252.970	\$501.188	\$6.766.040

**Proyectos de Prefactibilidad
Propuestos para el Canal
La Polcura**

PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD CANAL LA POLCURA

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Constituida legalmente como Comunidad de Agua Canal La Polcura desde el 24 de mayo de 1977. La directiva es elegida por un período de un año (julio 2003 – julio 2004).

La comunidad de aguas Canal La Polcura se inscribió a fojas 26 vta. N° 19 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de Petorca.

1.1 Derechos de Agua

Este canal posee un número de 156 acciones y un total de 22 usuarios.

1.2 Listado de Comuneros

A Continuación se presenta el listado de usuarios del canal Las Vegas en el que se incluyen los siguientes datos: Nombre, Rut, Rol, N° de Acciones, Superficie y Superficie de hectárea de Riego Básico.

1.3 Distribución de los Hídricos, Cantidad y Uso

Los recursos hídricos se distribuyen en turnos de riego.

1.4 Directiva

El directorio de La Comunidad de Aguas Canal Comuneros de Chalaco se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente	: Sr. Carlos Farías Roco
Secretaria	: Sr. Yolanda Marín Ibacache.
Tesorero	: Sr. Daniel Álvarez Martínez
1 ^{er} Director	: Sr. Manuel Montenegro Campusano
2 ^{do} Director	: Sr. Carlos Ibacache Gallardo
Representante Legal	: Sr. Carlos Farías Roco

1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal para efectos de los Proyectos Técnicos al Sr. Carlos Farías Roco

CANAL POLCURA							
NOMBRE	RUT	NOMBRE PREDIO	ROL	NºACC.	CAUDAL	SUP.(ha)	H.R.B
Figueroa Figueroa, José	s/inf.	s/n	E.T.	s/i	12150	0,05	0,08
Figueroa Araya, José Manuel	9.167.281-2	Pedro Montt	122-21	s/i	12150	0,30	0,48
Figueroa, Dorila	s/inf.	Pedro Montt	122-19	s/i	12150	0,37	0,59
Fisco	s/inf.	Quebrada	E.T.	s/i	12150	0,40	0,64
Ibacache G., Carlos Suc.	6.767.823-0	Lote 6	122-7	s/i	12150	0,49	0,78
Figueroa Figueroa, Carolina Suc.	s/inf.	Pedro Montt	122-20	s/i	12150	0,50	0,80
Aspeé Rivera, Francisco Suc.	s/inf.	Lote 3	122-11	s/i	12150	0,60	0,96
Rivera Rivera, Teresa	s/inf.	Terreno	122-10	s/i	12150	0,70	1,12
Pulgar Sasso, Baldomero	s/inf.	Pedro Montt	122-17	s/i	12150	0,89	1,42
Prado Donoso, Gonzalo	9.159.672-5	Pedro Montt	122-27	s/i	12150	0,90	1,44
Rivera Figueroa, Cipriano	s/inf.	Lote 4	122-9	s/i	12150	0,91	1,46
Cruz Herrera, Hector y Otra	4.387.122-6	Lote 1	122-13	s/i	12150	0,96	1,54
Figueroa Olmos, Juan	s/inf.	Pedro Montt	122-16	s/i	12150	1,07	1,71
Alvarez Martinez, Daniel	8.558.077-9	Pedro Montt	122-24	s/i	12150	1,10	1,76
Alvarez Martinez, Daniel	8.558.077-9	Lote 2	122-12	s/i	12150	1,12	1,79
Prado Donoso, Gonzalo	9.159.672-5	Pedro Montt	122-25	s/i	12150	1,20	1,92
Alvarez Acosta, Manuel	2.920.707-0	Pedro Montt	122-28	s/i	12150	1,20	1,92
Prado Donoso, Gonzalo	9.159.672-5	Pedro Montt	122-26	s/i	12150	1,30	2,08
Rivera Figueroa, Armando Suc.	s/inf.	Lote 5	122-8	s/i	12150	1,47	2,35
Montenegro Campusano, Manuel	940.347-7	La Polcura	122-22	s/i	12150	1,63	2,61
Muñoz Silva, Manuel Suc.	8.575.918-3	Pedro Montt	122-18	s/i	12150	2,24	3,58
Flores José M. Suc.	s/inf.	Pedro Montt	122-23	s/i	12150	2,39	3,82
Farías R., Carlos	2.384.462-1	Pedro Montt	122-14	s/i	12150	4,21	6,74
Pizarro Velasquez, Manuel	374.234-2	Pedro Montt	122-15	s/i	12150	4,70	7,52

2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

OBRA	1
TIPO	CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES DE PROTECCIÓN
UTM N	6.433.051
UTM E	324.207

Descripción del problema

El Canal La Polcura se ubica en la ribera sur del lecho del Río Petorca, Segunda sección. Recibe el agua de un afloramiento de agua ubicado frente a la planta de tratamiento de aguas servidas de la empresa ESVAL.

La bocatoma de este canal se encuentra formada principalmente por un acopio de materiales como bolones y tierra, permitiendo acumular agua en una pequeña superficie y entregarla al canal en forma continua.

En este sector se requiere proteger mediante gaviones la pared sur de la bocatoma la cual se ha socavado con las crecidas del río en años lluviosos. (Ver Registro Fotográfico La Polcura, Fotos N° 1-2 y 6)

Demanda de Aguas

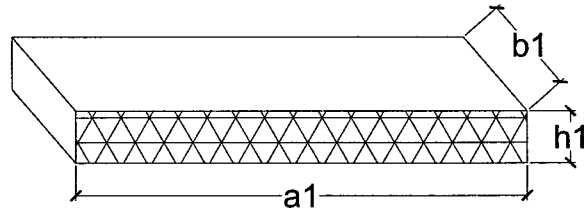
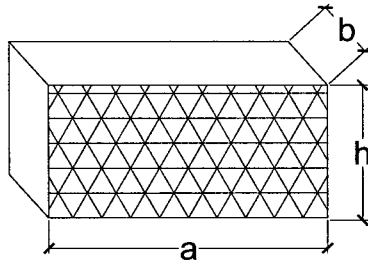
Las demandas de agua en bocatoma de canal, se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y se presenta en el Cuadro siguiente para la superficie regada por el canal La Polcura.

Rubro	Mes												Total
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
<i>Bajo Cota de Canal</i>													
Forrajas	115.258,6	27.747,2				66.614,2	99.718,1	149.236,3	188.159,1	202.889,6	190.182,3	157.813,1	1.197.618,5
Otros	3.600,0	423,2				1.621,1	3.360,0	5.404,2	6.749,1	7.124,2	6.749,1	5.086,3	40.117,1
Total m³/mes	118.858,6	28.170,4				68.235,3	103.078,1	154.640,5	194.908,1	210.013,8	196.931,4	162.899,4	1.237.735,6
Total m³/ha/mes	5.282,6	1.104,7				2.675,9	4.581,2	6.872,9	8.662,6	9.333,9	8.752,5	7.240,0	54.506,4
Caudal L/s/ha	2,04	0,43				1,03	1,77	2,65	3,34	3,60	3,38	2,79	
<i>Condiciones de Riego</i>													
Días del mes	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
Horas por día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	

Memoria de Cálculo

Para evitar el socavamiento de los sectores agrícolas ubicados al costado sur de la bocatoma, se ha proyectado una obra de gaviones que evite la erosión provocada por las crecidas del río.

Datos Gavión



a :	2,0	m
b :	1,00	m
h :	1,00	m
Número Gaviones (n) :	39	un.

Area Gavión1 =	$a*b =$	$0,60*0,10 =$	2,00	m^2
Volumen Gavión =	$\text{Área}*h =$	$0,06*30,0 =$	2,00	m^3
Vol. Total Gavión1 =	$\text{Vol. Gavión}*n =$	$0,06*30,0 =$	78,00	m^3

Datos Gavión Sabana

a1 :	3,0	m
b1 :	4,00	m
h1 :	0,30	m
Número Gaviones (n1) :	7	un.

Area Gavión2 =	$a1*b1 =$	$0,60*0,10 =$	12,00	m^2
Area Total Gavión =	$a1*b1*n1 =$	$12,0*4 =$	78,00	m^2
Volumen Gavión =	$\text{Área}*h1 =$	$0,06*30,0 =$	3,60	m^3
Vol.Total Gavión2 =	$\text{Vol. Gavión}*n1 =$	$3,60*2 =$	23,40	m^3

Muro con Gaviones de Protección

A :	3,0	m
Largo (L) :	26,00	m
Prof. del lecho del Río	h2 :	0,50 m

Area Muro =	$A*B =$	$6,0*4,0 =$	78,00	m^2
Volumen Muro =	$\text{Área Muro}*(h2+h1) =$	$24,0*(0,5+0,3) =$	62,40	m^3

Excavación

Vol. Tierra Excavar =	Volumen Muro =	
	$24,0*(0,5+0,3) =$	62,40 m^3

Proyectos de Prefactibilidad - 3

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zincaum #28 Lisa ,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820
Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 2				\$1.792
Construcción de Gaviones				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolones	m ³	2,2	\$5.500	\$12.100
Alambre	Kg	2,2	\$400	\$880
Herramientas	gl	10%		\$560
Capataz	JH	0,02	\$14.000	\$280
Maestro de Primera	JH	0,4	\$14.000	\$5.600
Jornalero	JH	0,5	\$7.200	\$3.600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.668
Sub Total 3				\$25.688
Excavación Terreno Duro				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Jornaleros	JH	0,312	\$7.200	\$2.246
Desgaste de Herramientas	%	8%		\$180
Leyes Sociales	%	29%		\$651
Sub Total 4				\$5.504
Terraplen Respaldo Gaviones				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Placa Compactadora	hr	3,5	\$550	\$1.925

Proyectos de Prefactibilidad - 4

Maestro de Primera	JH	0,2	\$14.000	\$2.800
Jornalero	JH	2	\$7.200	\$14.400
Recargo desgaste Herramientas	gl	10%		\$280
Leyes Sociales	%	29%		\$4.988
Sub Total 5				\$24.393

Presupuesto

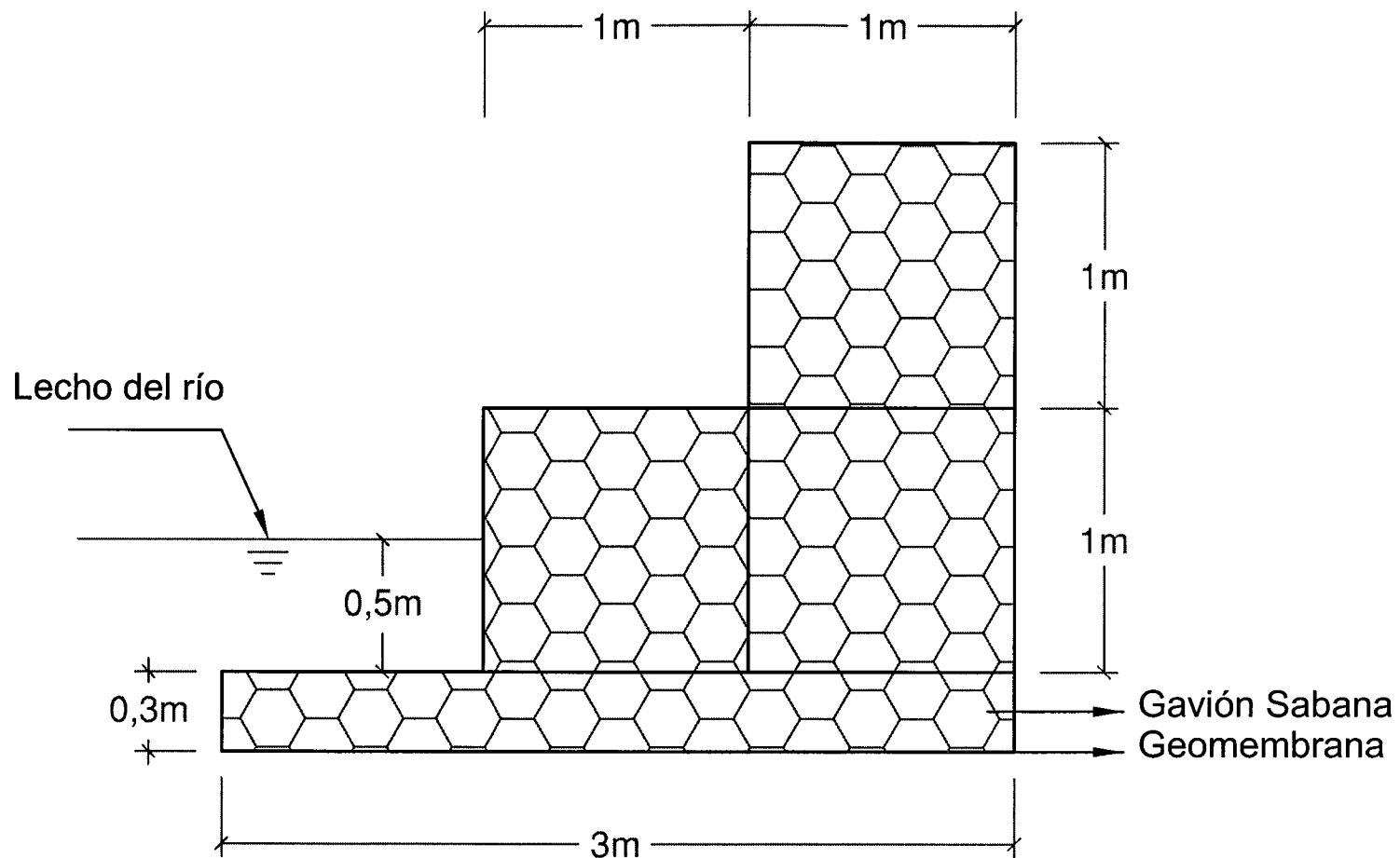
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	26	\$1.792	\$46.592
Movimiento de Tierra				
Excavación Terreno Duro	m ³	62,40	\$5.504	\$343.450
Terraplen Respaldo Gaviones	m ²	78,00	\$24.393	\$1.902.654
Obras de Arte				
Construcción de Gaviones	un.	50,70	\$25.688	\$1.302.382
Geomembrana	m ²	78,00	\$2.000	\$156.000
Sub Total				\$3.870.897
G. Generales	%	25		\$967.724
Utilidades	%	10		\$387.090
Total Neto				\$5.225.711

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.

Gaviones 2 x 1 x 1 m



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL
DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN
DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES DE PROTECCIÓN
CANAL LA POLCURA

OBRA 1

RÍO LIGUA

Escala 1 : 25

OBRA	2
TIPO	REVESTIMIENTO CANAL LA POLCURA
UTM N	6.431.859
UTM E	322.930

Descripción del problema

El canal La Polcura presenta revestimiento en mampostería de piedra prácticamente durante todo su recorrido (2,7 km), a excepción de los últimos 60 m aproximadamente los cuales debido al cambio de pendiente y una curva de 90° tiende a desbordar el canal cuando trae mucho agua. Este canal entrega sus excedentes de agua a una quebrada la cual es captada por el Canal Chimba Sur Oriente.

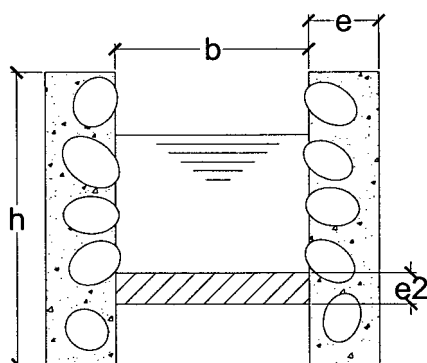
Se observa durante todo el recorrido una sección de geometría rectangular, la cual en general presenta un buen estado de mantención y conservación. (Ver Registro Fotográfico La Polcura, Fotos N° 12 y 13)

Memoria de Cálculo

Este tramo de 60 m presenta en general una sección irregular la cual requiere limpieza y desembanque antes de su revestimiento en Mampostería.

Antes de revestir, debe ser retirado todo el sedimento del lecho del canal y despejado toda la vegetación y elementos que se encuentren dentro del lecho del canal.

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	60	m
b :	0,70	m
h :	0,45	m
e :	0,20	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,50 * 0,20 =$	0,09	m^2
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 60 =$	10,80	m^3

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,70 * 0,10 =$	0,07	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,07 * 60 =$	4,20	m^3

Moldura (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 =$	$0,45 * 60 * 2 =$	54,00	m^2	
Radier =	$b * L$	$0,70 * 60 =$	42,00	m^2	
			Total	96,00	m^2
			Tres usos	32,00	m^2

Mampostería en Piedra

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 60 =$	10,80	m^3
---------------------	---------------------	---------------	--------------	-------

Hormigón H-15

Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,07 * 60 =$	4,20	m^3
------------------	---------------------	---------------	-------------	-------

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 1m

Radier:	$L * (b + e + 0,4 * 2) =$	$60 * (0,70 + 0,20 + 0,4 * 2) =$	102,00	ml
Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	$102 * 0,62 =$	63,24	kg

Proyectos de Prefactibilidad - 7

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zincalum #28 Lisa 0,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820

Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 2				\$1.792

Relleno Compactado				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m ³	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 3				\$7.475

Moldaje Recto				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Terciado Moldaje	pla	0,12	\$16.690	\$2.003
Cuartón Pino 4*4 3,2 m	un.	0,98	\$1.567	\$1.536
Pino Bruto Seco	pulg	0,58	\$1.500	\$870
Clavo Galvanizado 2 1/2" * 11	kg	0,022	\$295	\$6
Clavo Corriente 4"*8	kg	0,37	\$393	\$145
Alambre Negro # 14	kg	0,15	\$494	\$74
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 4				\$9.124

Proyectos de Prefactibilidad - 8

Mampostería en Piedra				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón Diámetro: 10 cm	m ³	0,12	\$6.000	\$720
Arena	m ³	0,047	\$6.500	\$306
Cemento	sacos	0,28	\$3.755	\$1.051
Pérdidas	%	18%		\$189
Albañil + Ayudante	JH	0,5	\$15.000	\$7.500
Leyes Sociales	%	29%		\$2.175
Sub Total 5				\$11.941

Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m³)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Ripio (Flete 15 km)	m ³	0,79	\$4.104	\$3.242
Arena Gruesa (Flete 15 km)	m ³	0,47	\$5.500	\$2.585
Cemento	sacos	5,3	\$3.755	\$19.902
Pérdidas	%	4%		\$796
Concretero	JH	0,95	\$7.500	\$7.125
Betonera 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Sub Total 6				\$36.316

Enfierradura Diámetro: 10 mm				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Acero A44-28H	kg	1,08	\$295	\$319
Alambre Negro # 18	kg	0,007	\$578	\$4
Enfierrador + Ayudante	JH	0,008	\$19.000	\$152
Leyes Sociales	%	29%		\$44
Sub Total 7				\$519

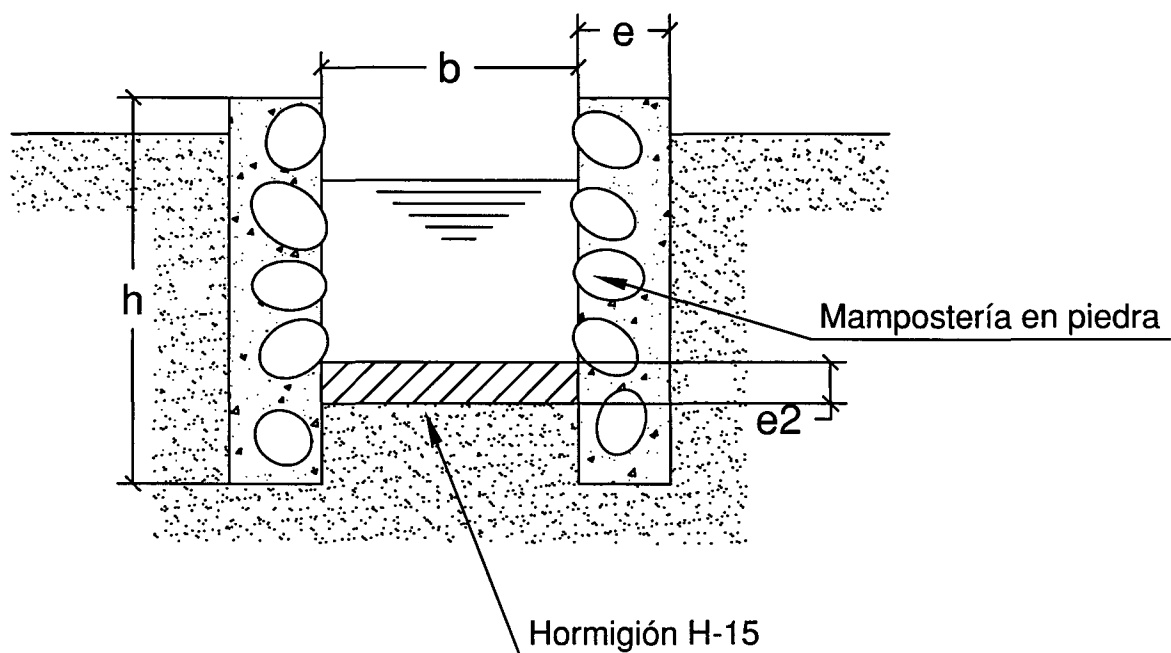
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	60	\$1.792	\$107.520
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	9	\$7.475	\$67.271
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	32,00	\$9.124	\$291.973
Mampostería				
Mampostería en Piedra	m ²	10,80	\$11.941	\$128.964
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	4,2	\$36.316	\$152.527
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	63,2	\$519	\$32.804
Sub Total				\$900.880
G. Generales	%	25		\$225.220
Utilidades	%	10		\$90.088
Total Neto				\$1.216.188

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



b	0.9 m
e	0.2 m
e1	0.1 m
h	0.4 m
L	3000 m

OBRA	3
TIPO	COMPUERTAS PREDIALES CANAL LA POLCURA
UTM N	6.432.376
UTM E	323,918

Descripción del problema

Existen filtraciones en tres puntos bien determinados, en los cuales no se han construido compuertas de entrega. (Ver Registro Fotográfico, Fotos N° 8)

Memoria de Cálculo

Se proyecta construir una compuerta plana lateral para evitar la pérdida de agua en la entrada del predio. Ésta será de 0,45 m. de altura y 0,75 m. de ancho con un sistema de elevación manual mediante un tornillo.

Análisis de Precios Unitarios

Compuerta de Descarga				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Plancha de Fierro e = 5 mm	kg	31,72	\$550	\$17.446
Tornillo con Hilo Diam.25 mm	kg	3,30	\$1.320	\$4.356
Perfil L 25*25*3 mm	m	8,40	\$360	\$3.024
Canal L 100*50*3 mm	m	2,00	\$1.720	\$3.440
Perfil L 50*50*3 mm	m	0,75	\$870	\$653
Platina 30*3	kg	0,47	\$670	\$315
Platina 59*3	kg	1,30	\$670	\$871
Su Total 1				\$30.104

Presupuesto

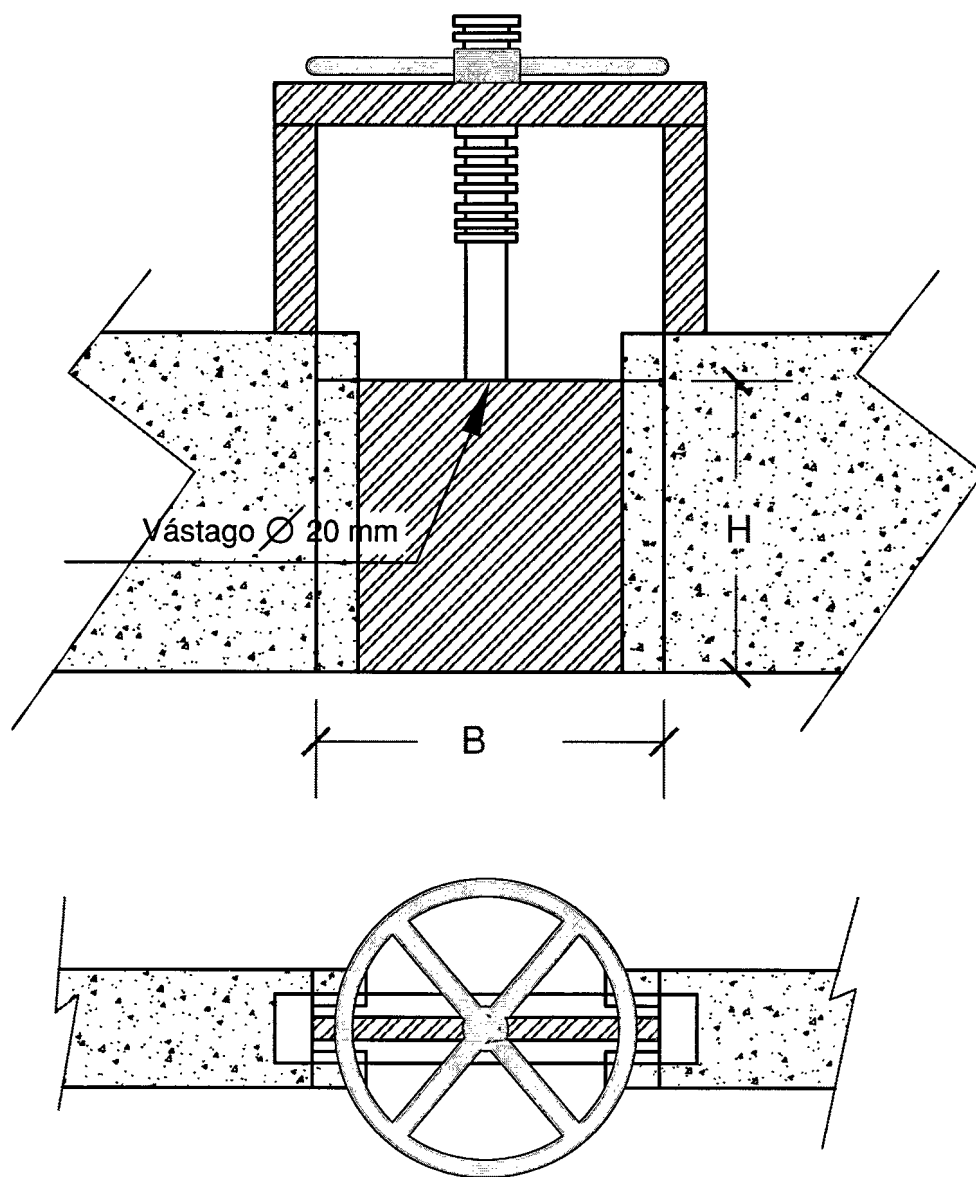
Presupuesto Final				
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Compuerta Metálica	un.	3,0	\$30.104	\$90.313
Transporte, Montaje y Colocación	Gl	3,0	\$70.000	\$210.000
Sub Total				\$300.313
G. Generales	%	25		\$75.078
Utilidades	%	10		\$30.031
Total Neto				\$405.423



Planos

Los Planos de recorrido del canal se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



B	0.75 m
H	0.45 m



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL
DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN
DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

COMPUERTAS PREDIALES
CANAL LA POLCURA

OBRA 3

RÍO PETORCA

Escala: S/E

ANEXOS

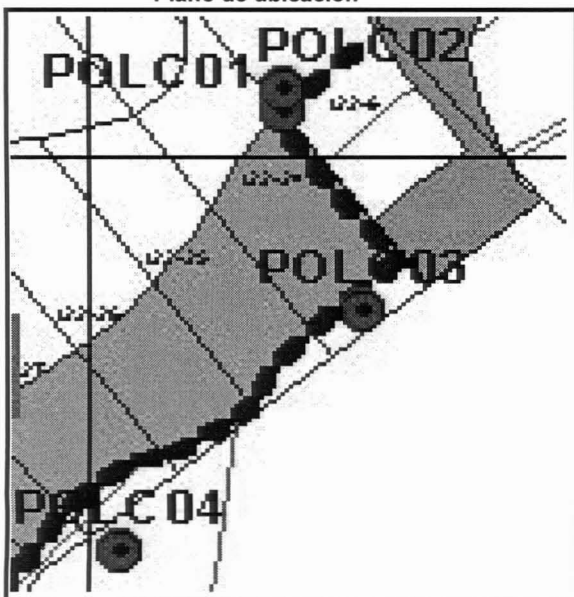
Anexo 1

Monografías

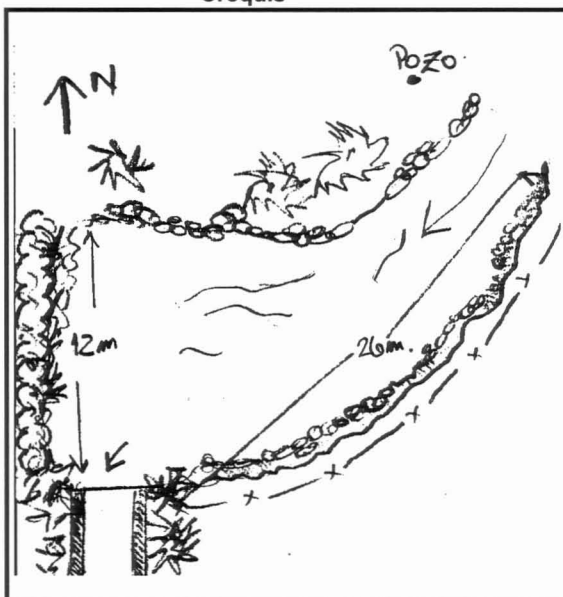
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-01

Fecha: Nov del 2003
Obra: Bocatoma
UTM N: 6.433.051
UTM E: 324.207

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Estructura no definitiva que entrega el agua proveniente de una vertiente hacia el canal La Polcura. Presenta problemas en las crecidas del río, por cuanto éste socava la pared sur de la toma de agua.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca hasta la propiedad anterior a la planta de tratamiento de aguas servidas. De ahí se debe bajar hasta el río.

Fotos N°

1-2-3

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

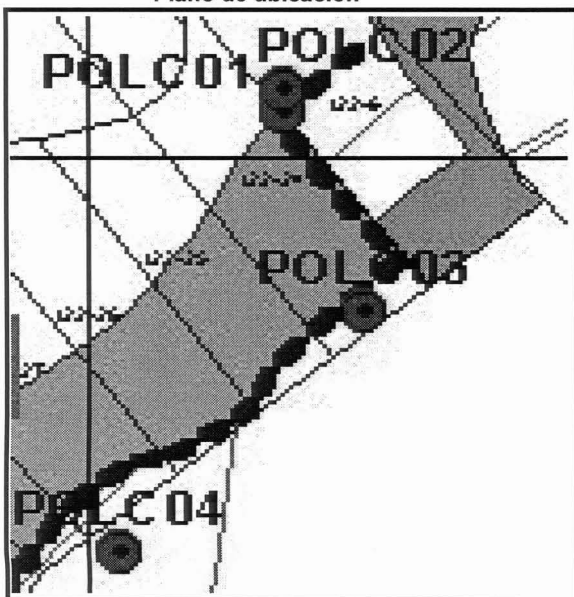
POLC 1 de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** Petorca

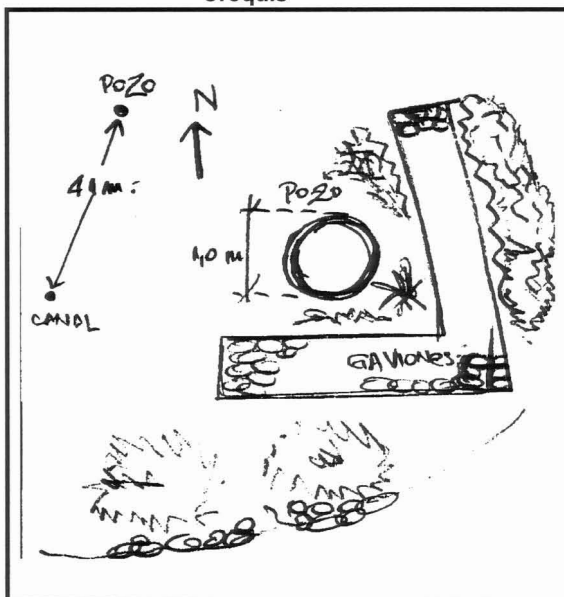
Cuenca: Río Petorca
 Río: Petorca, 2° Sección
 Canal: La Polcura
 CODIGO: POLC-02

Fecha: Nov del 2003
 Obra: Pozo
 UTM N: 6.433.078
 UTM E: 324.209

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Pozo Noria ubicado a un costado norte de la bocatoma. Estructura re-vestida con tubos de cementos prefabricados de 1,0 m de diámetro. Se encuentra en buenas condiciones y funcional. Está protegido por gaviones.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca hasta la propiedad anterior a la planta de tratamiento de aguas servidas. De ahí se debe bajar hasta el río.

Fotos N°

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

4-5

POLC 1 de 1

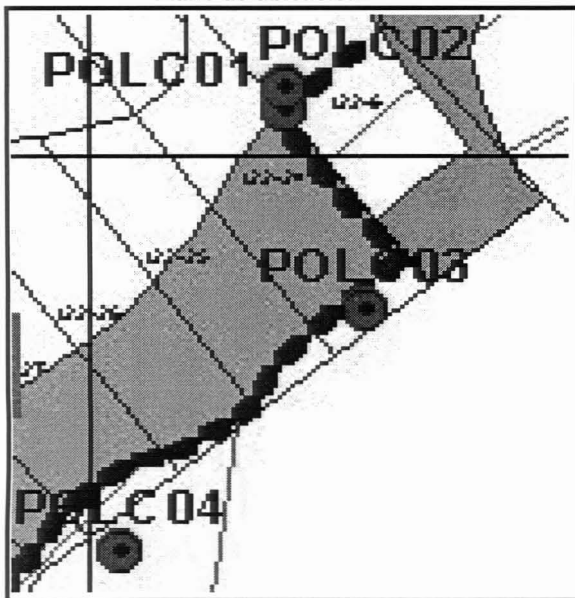
Región: V **Provincia:** Petorca

Comuna: Petorca

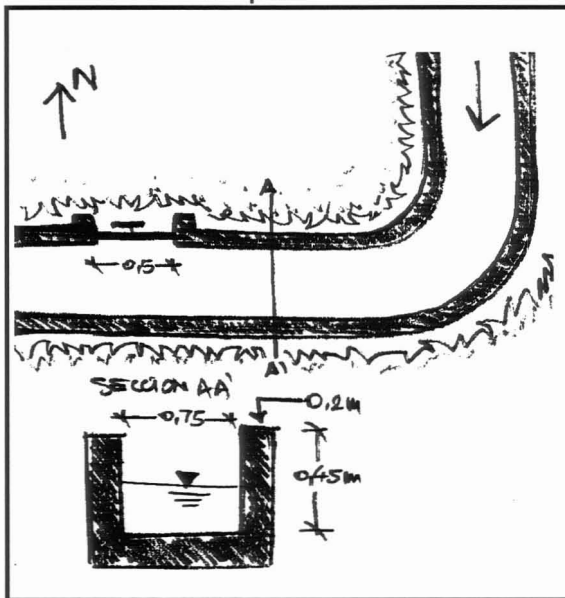
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-03

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N: 6.432.830
UTM E: 324.279

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección inicial de canal La Polcura. Presenta una sección rectangular en buen estado de conservación y mantención. Posee una compuerta metálica accionada manualmente que permite el paso del agua hacia el predio.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca hasta la propiedad anterior a la planta de tratamiento de aguas servidas. De ahí se debe bajar hasta el río.

Fotos N°

6

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

POLC 1 de 1

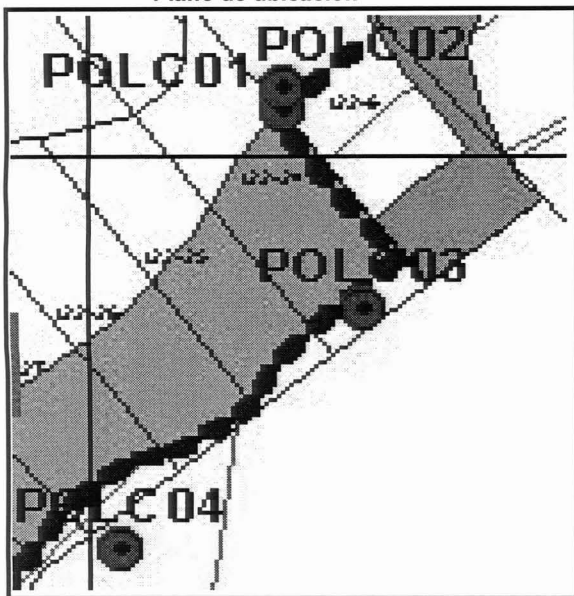
Región: V **Provincia:** Petorca

Comuna: Petorca

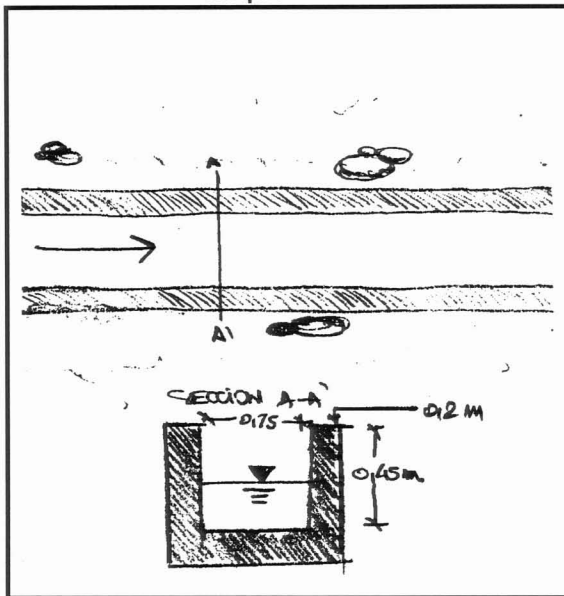
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-04

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N 6.432.577
UTM E 323.986

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección de canal revestido en mampostería, sección regular de geometría rectangular. Presenta buen estado de conservación y mantención.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca, Sector La Polcura.

Fotos N°

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

7

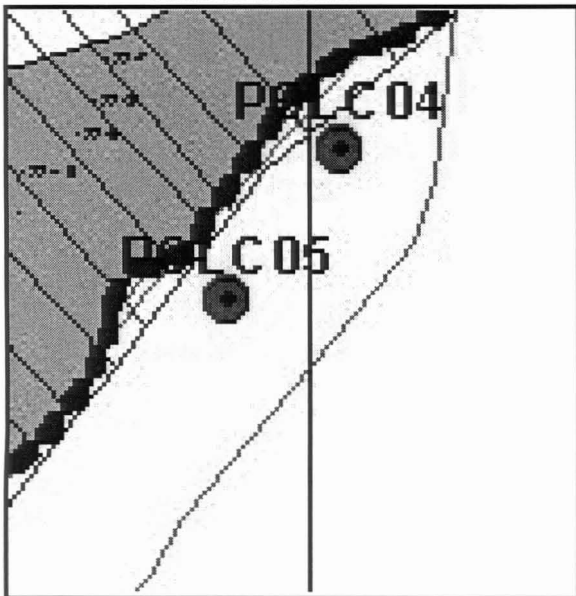
POLC 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

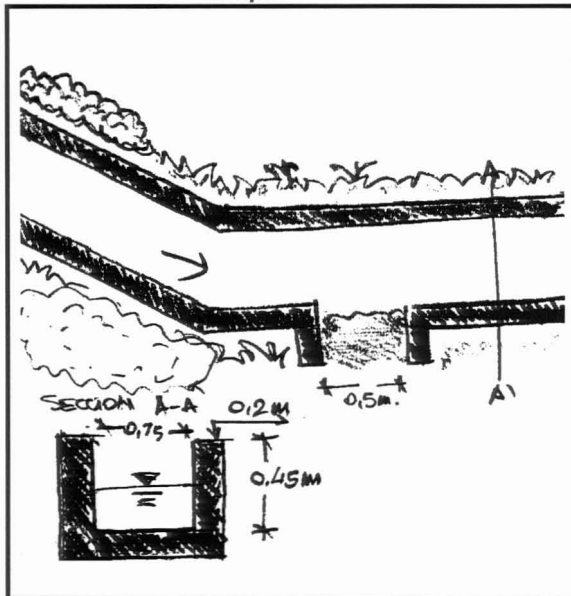
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-05

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N: 6.432.425
UTM E: 323.863

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Tramo de canal revestido, que presenta el problema de no tener compuerta de entrada al predio, esto produciendo pérdidas en el canal.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca, sector La Polcura.

Fotos N°

8

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

POLC 1 de 1

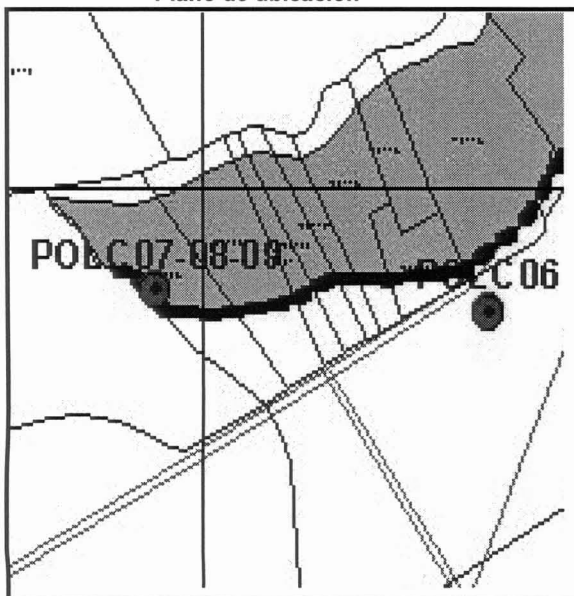
Región: V Provincia: Petorca

Comuna: Petorca

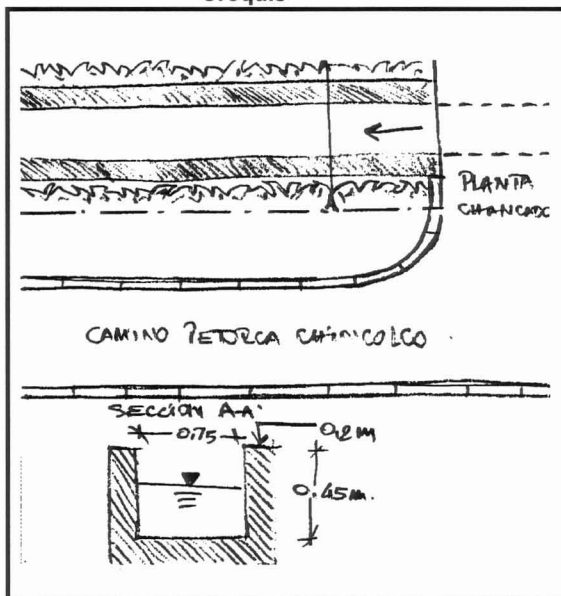
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2ª Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-06

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N: 6.431.883
UTM E: 323.408

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección de canal revestido, presenta una geometría rectangular.
Se encuentra en buen estado de mantención y conservación.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chincolco-Petorca, sector La Polcura. Sección ubicada al interior de la planta de chancado Los Trapiches.

Fotos N°

11

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

POLC 1 de 1

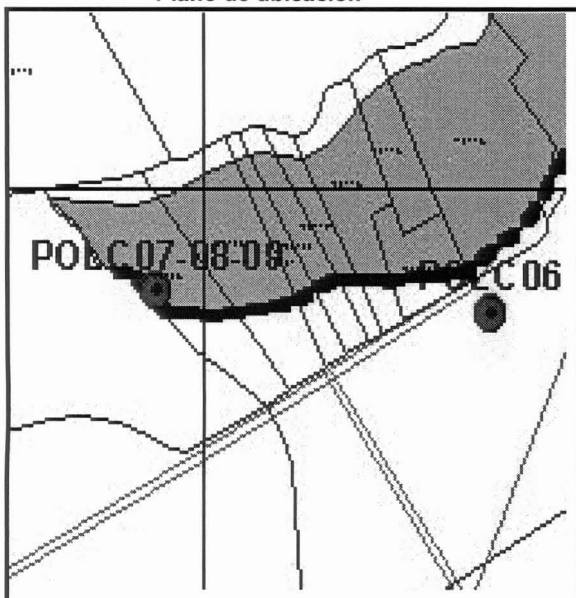
Región: V Provincia: Petorca

Comuna: Petorca

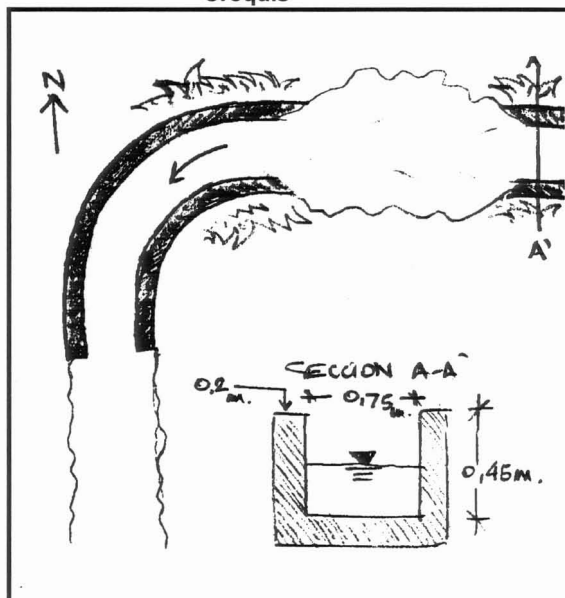
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-07

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N 6.431.859
UTM E 322.930

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Tramo final revestido. Presenta una sección regular de geometría rectangular en buen estado de conservación. Se observa un problema con la pendiente que trae el canal en este tramo lo que provoca una disminución en la velocidad del agua y un desborde del canal. Presenta una baja mantenimiento, observándose depositación de sedimentos en su interior.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): ubicada al llegar al sector de la Polcura

Acceso por camino Chincolco-Petorca hasta una quebrada

Fotos N°

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

POLC 1 de 1

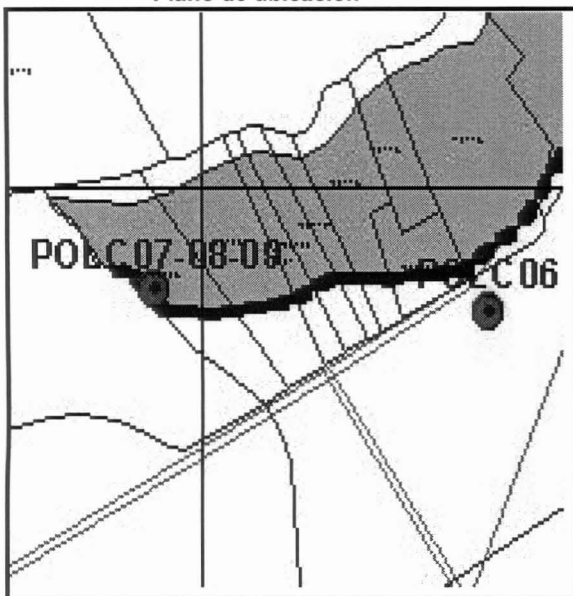
Región: V **Provincia:** Petorca

Comuna: Petorca

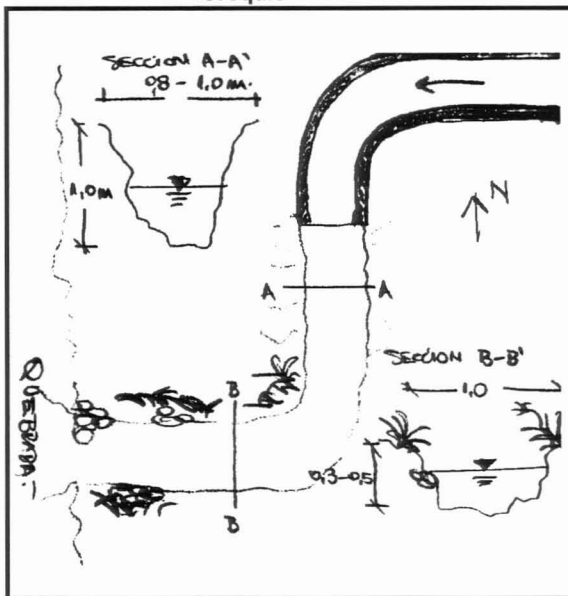
Cuenca: Río Petorca
 Río: Petorca, 2° Sección
 Canal: La Polcura
 CODIGO: POLC-08

Fecha: Nov del 2003
 Obra: Sección de Canal
 UTM N: 6.431.859
 UTM E: 322.930

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Tramo final de aproximadamente 60 m. sin revestimiento. El excedente de agua es entregado a una quebrada la cual es recibida por el canal Chimba Sur Oriente. En este canal se observa una sección irregular y la presencia de malezas.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca hasta una quebrada ubicada al llegar al sector de la Polcura

Fotos N° 12-13

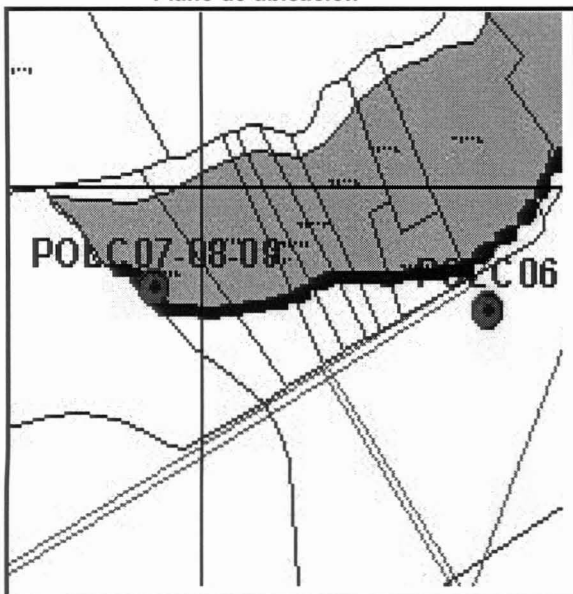
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: POLC 1 de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** Petorca

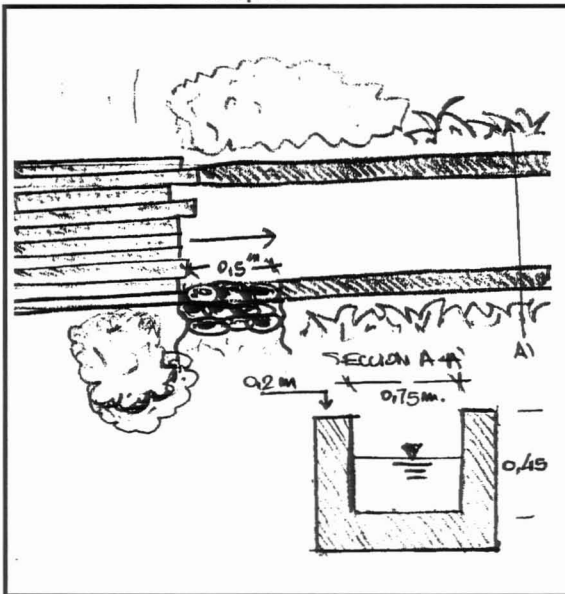
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-10

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N: 6.431.873
UTM E: 323.308

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Tramo de canal revestido, que presenta el problema de no tener compuerta de entrada al predio, esto produce pérdidas de agua en el canal. Se encuentra taponeado con bolones.

Sección de Control: No Posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chincolco-Petorca, sector La Polcura.

Fotos N°

9

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

POLC 1 de 1

Región:

V

Provincia:

Petorca

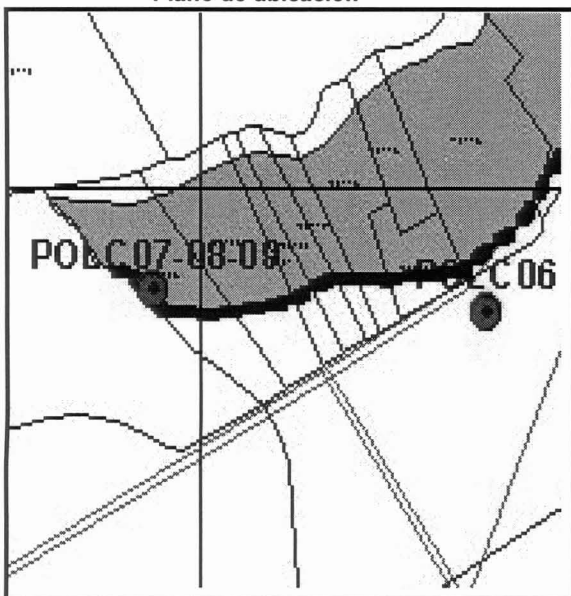
Comuna:

Petorca

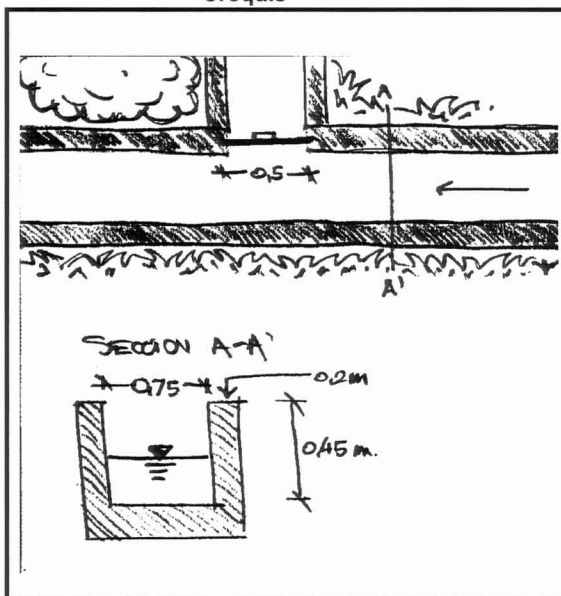
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: La Polcura
CODIGO: POLC-11

Fecha: Nov del 2003
Obra: Sección de Canal
UTM N: 6.431.857
UTM E: 323.164

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Presenta una sección regular de geometría rectangular en buen estado de conservación y mantención. Posee una compuerta metálica accionada manualmente que permite el paso de agua al predio.

Sección de Control: No Posee.
Tipo:
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca, sector La Polcura. Entrar por planta donde se fabrican estructuras de cemento.

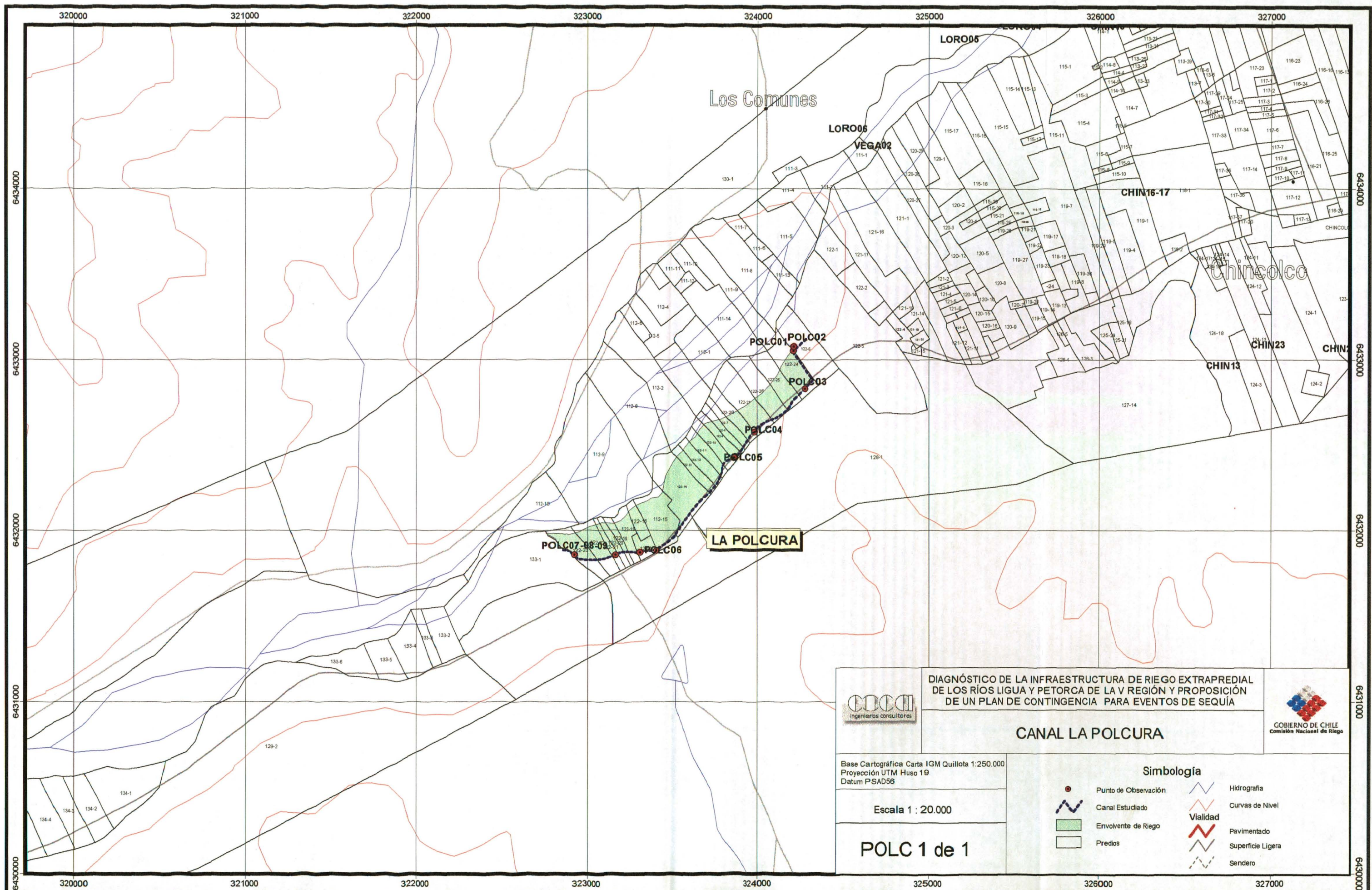
Fotos N° 11
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: POLC 1 de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** Petorca

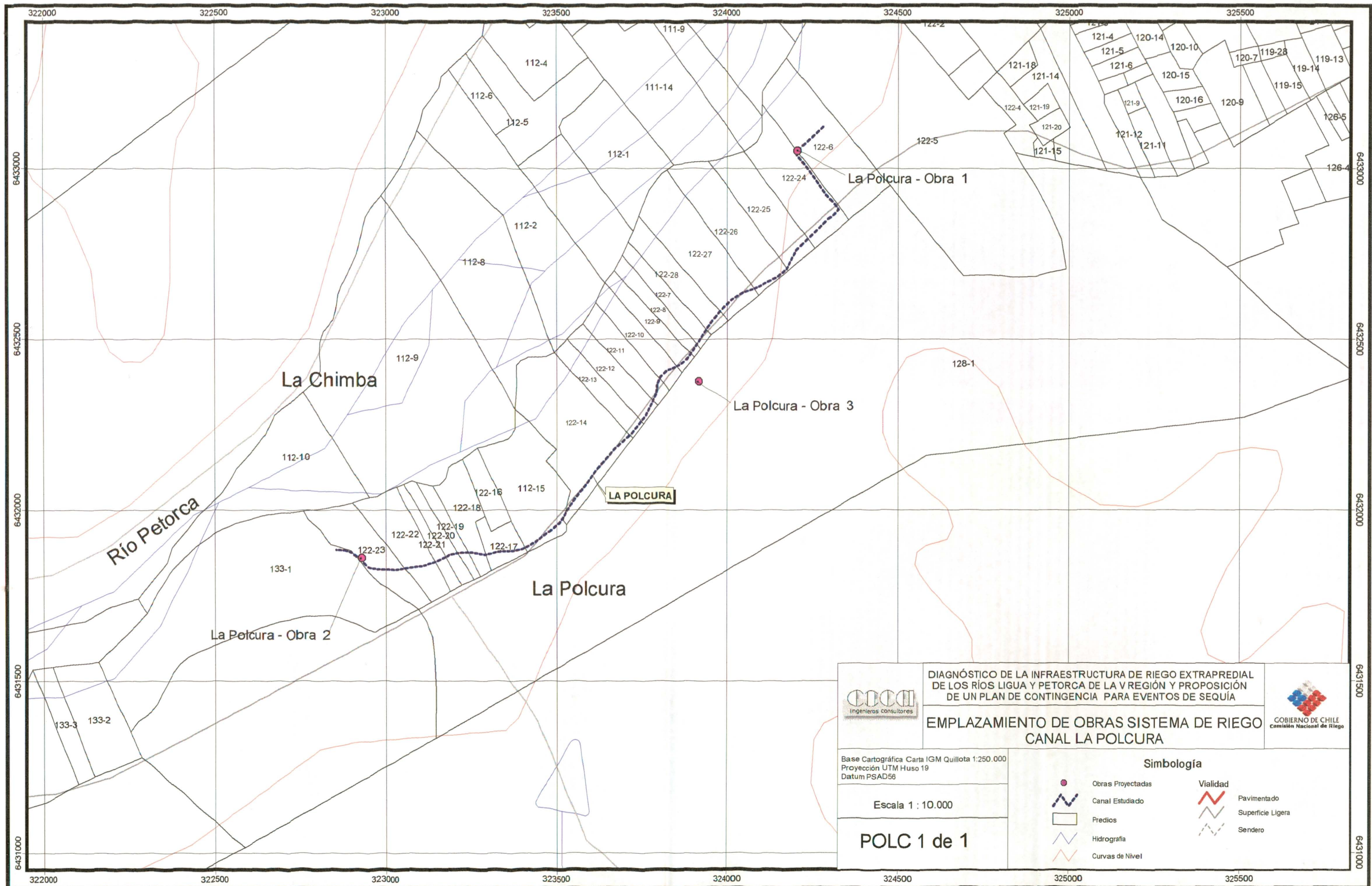
Anexo 2

Planos

Planos Ubicación del Canal



Planos Emplazamiento de Obras



Anexo 3

Registro Fotográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO CANAL LA POLCURA



Foto N° 1: Bocatoma Canal La Polcura



Foto N° 2: Bocatoma Canal La Polcura



Foto N° 3: Bocatoma Canal La Polcura



Foto N° 4: Pozo Canal La Polcura



Foto N° 5: Pozo Canal La Polcura



Foto N° 6: Sección Revestida de Canal La Polcura

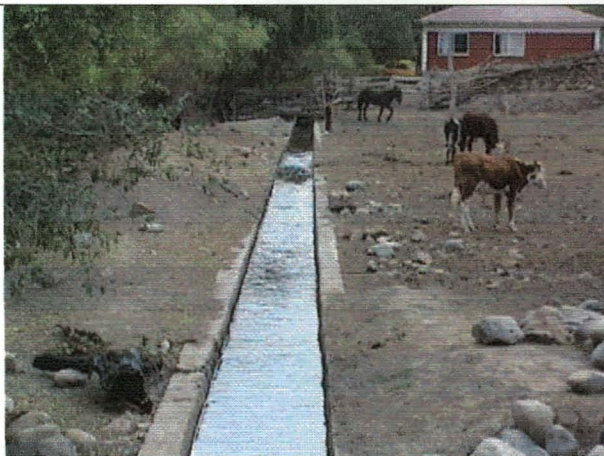


Foto N° 7: Sección Revestida de Canal La Polcura

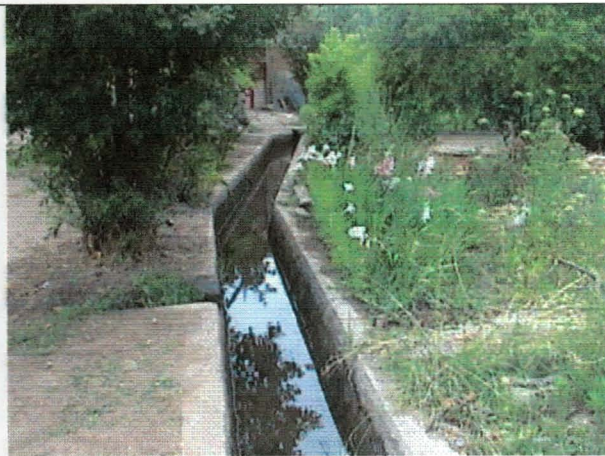


Foto N° 8: Sección Revestida de Canal La Polcura (Sin Compuerta de Entrega)

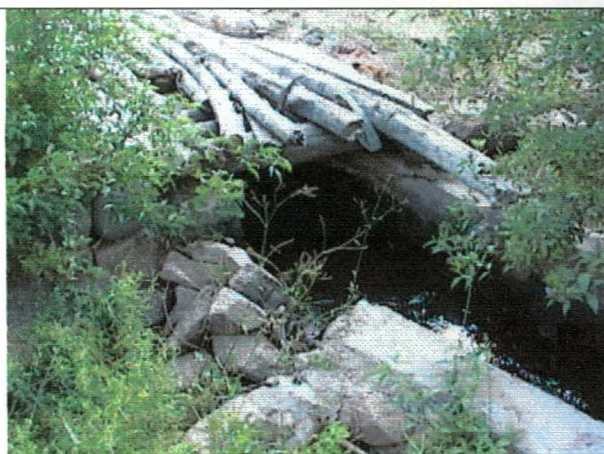


Foto N° 9: Sección Revestida de Canal La Polcura (Sin Compuerta de Entrega)

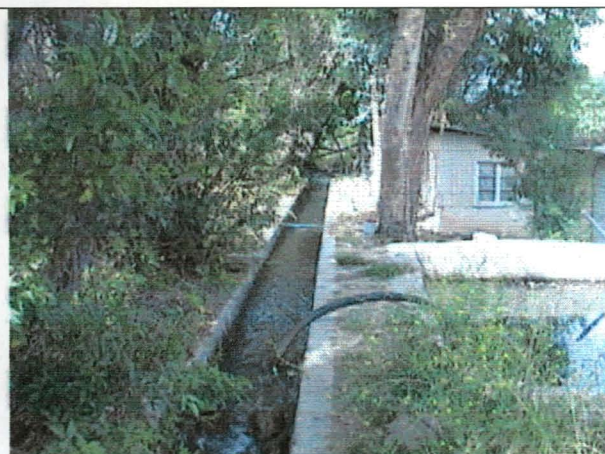


Foto N° 10: Sección Revestida de Canal La Polcura



Foto N° 11 Sección Revestida de Canal La Polcura



Foto N° 12: Tramo Final sin Revestimiento Canal La Polcura

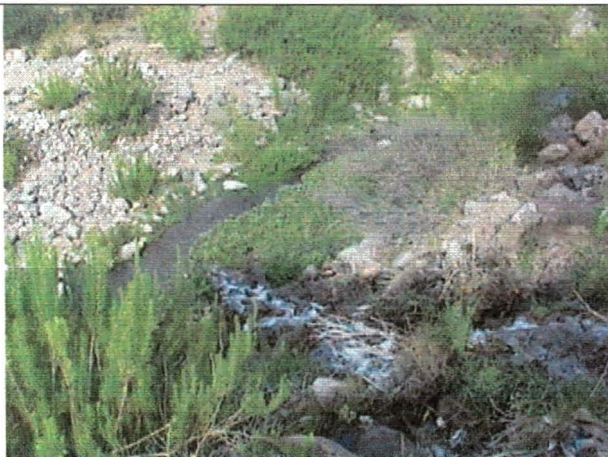


Foto N° 13: Tramo Final sin Revestimiento Canal La Polcura

Anexo 4

Recomendaciones y Especificaciones Técnicas

ANEXO 4

RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 LIMPIEZA DE CANALES

Muchos canales tienen un mal estado de conservación, con sus lechos llenos de sedimentos y vegetación. Una medida de aplicación inmediata para mejorar su condición, es efectuar la limpieza general que consiste en su desembanque con retroexcavadora, y la limpia a mano cortando y retirando toda la vegetación existente.

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

2.1 Movimientos de Tierra

Escarpe

El área del terreno donde se construirá la defensa fluvial debe ser limpiada de toda la vegetación y escombros.

Empréstitos

El material empleado en la conformación de terraplenes, gaviones, rellenos compactados y estructurales, deberán provenir de un yacimiento autorizado por la inspección técnica del proyecto. El material deberá cumplir con las características especificadas mas adelante.

Excavaciones

Todas las excavaciones deberán se ejecutadas de acuerdo a las dimensiones y ubicaciones señaladas en los planos del proyecto. Los ejes principales y las áreas de excavación deberán ser materializados en terreno mediante estacas, lienzas y tizado.

El contratista deberá proveer los sistemas necesarios para eventuales entibaciones de taludes y evacuación de filtración del agua en el lugar de las excavaciones.

El material excedente de la excavación deberá ser retirado a un lugar autorizado por la inspección técnica, quien podrá eventualmente autorizar su uso en terraplenes y rellenos.

Rellenos

Los rellenos estructurales y los originados por la alineación vertical de las defensas fluviales se ejecutarán en forma similar. La única diferencia radica en el tipo de material a utilizar.

- Construcción

Los rellenos se deben construir con material incorporado en capas horizontales de espesor máximo de 30 cm, en todo el ancho del perfil y en las longitudes adecuadas a los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación.

Anexo 4 - 1

El contratista deberá presentar previamente, para su aprobación a la inspección técnica la metodología y los equipos con los cuales se ejecutarán los rellenos.

- **Compactación**

Cada capa a compactar debe tener la humedad más cercana a la óptima del material, la cual será determinada por el ensayo de compactación AASHOT – 180.

La compactación se debe ejecutar en la superficie de la capa de material en la condición óptima de humedad. Toda el área terminada debe quedar sometida a un número suficiente de pasadas completas, lo cual se logra con pasadas paralelas traslapadas en la mitad de la longitud de la unidad compactadora.

El talud de relleno debe tener la inclinación uniforme especificada en los planos y memoria del proyecto.

- **Tipo de material**

El material para relleno estructural de respaldo de gaviones será estabilizado bajo 1,5” con un porcentaje de finos bajo malla N°200 superior a un 12% e inferior a 18%.

El material no estructural de relleno de terreno por condiciones topográficas de la defensa fluvial puede ser proveniente de excavaciones cortado en 6” hacia abajo.

La arcilla del respaldo de gaviones deberá estar libre de materias orgánicas y no deberá contener otro tipo de árido. En caso de existir dudas de su calidad, la inspección técnica solicitará los ensayos correspondientes, los cuales serán de cargo del contratista.

El material de ambos tipos de relleno no deberá contener materia orgánica, basura y escombros.

2.2 Gaviones

Los gaviones deberán ser provistos por Inchalam u otro fabricante que cumpla las especificaciones similares y deberán tener las dimensiones señaladas en los planos del proyecto.

Características de la malla

El gavión está constituido por una malla hexagonal con abertura nominal de 80 mm y 120 mm. El alambre debe cumplir la especificación QQ-W-461 G y tener un diámetro mínimo de 2,4 mm.

El alambre de las aristas del gavión debe ser de diámetro mínimo de 3,0 mm.

El gavión debe tener mallas de divisiones interiores cada 1 m de longitud.

Ensayos de control y calidad de certificación de la malla

El Contratista deberá encargar los ensayos de material de los gaviones. Se deberá ensayar el 0,5 % de los gaviones a usar en el proyecto.

La certificación del laboratorio debe incluir las siguientes características de las mallas:

- Diámetro, resistencia a la tracción, módulo de elasticidad y contenido de carbono, fósforo y azufre.
- Galvanizado : Espesor, calidad de adherencia al metal base y pureza del zinc de recubrimiento.

Material de relleno de las mallas

Se utilizarán piedras naturales provenientes de cantera o rodado de río, las cuales deberán ser no alterables a la acción del agua, ni a los agentes atmosféricos.

Sus características serán las siguientes:

- Peso específico mínimo de 2,5 ton/m³.
- Absorción máxima del agua de 2%.
- Las piedras de aristas vivas no deben estar en contacto con la malla del gavión.
- El tamaño máximo de las piedras debe ser hasta 3 veces la abertura máxima de las piedras y no superior a 0,4 m.
- El tamaño mínimo debe ser 1,2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

Armado de gaviones

A continuación se señala en forma secuencial la forma de armar y colocar los gaviones.

- Se despliega y abate en el suelo del módulo.
- Se levantan las aristas de manera de conformar la caja, dejando la tapa abierta.
- Se amarran las aristas.
- Se colocan las divisiones interiores cada 1 m de longitud.
- Una vez armada la caja – gavión, se emplaza en su lugar correspondiente conforme al proyecto. Se procede a coger las aristas con todos los gaviones adyacentes.

Este amarre pasa por todos los hexágonos de contacto con una doble vuelta o lazo cada dos hexágonos.

Para evitar la deformación del gavión, se deben usar moldajes.

- El relleno se debe ejecutar en forma manual o mecanizada. Las piedras más planas y grandes se sitúan en la parte exterior. A medida que avanza la colocación de piedras se deben colocar tirantes para que las paredes opuestas no se deformen. Estos deben ponerse en sentido vertical cada 33 cm de altura e intercalados 50 cm.

Una vez relleno el gavión se cierra la tapa y se amarra por sus aristas. En las aristas de contacto con otros gaviones, el amarre se hará entre las aristas de ambos gaviones.

2.3 Hormigones

Se empleará hormigón tipo H-20.

Materiales del hormigón

- Cemento tipo Portland puzolánico grado corriente, suministrado en sacos cerrados y en buen estado.
- El agua debe cumplir la norma NCH 1.468.
- Los áridos deben cumplir la norma NCH 163.



SOCIEDAD DE INGENIEROS CONSULTORES CICA S.A.

Barcelona 2179 – Providencia – Tel: (56-2) 2317126 – Fax: (56-2) 2337041
email: cica@cicaingenieros.cl – URL: www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CICA INGENIEROS CONSULTORES PERÚ S.A.C.

Jorge Basadre 489 of. 407 – San Isidro
Tel/Fax: (51-1) 4411579 – email: cicalima@terra.com.pe
LIMA - PERÚ